

①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ Offenlegungsschrift
⑪ DE 3924003 A1

⑤1 Int. Cl. 5:
F16C 11/06
// B62D 7/20,
B60G 7/02

②1 Aktenzeichen: P 39 24 003.7
②2 Anmeldetag: 20. 7. 89
④3 Offenlegungstag: 22. 11. 90

DE 3924003 A1

③0 Unionspriorität: ③2 ③3 ③1

17.05.89 JP P 125270/89

⑦1 Anmelder:

Musashi Seimitsu Kogyo K.K., Toyohashi, Aichi, JP

⑦4 Vertreter:

Klunker, H., Dipl.-Ing. Dr.rer.nat.; Schmitt-Nilson, G.,
Dipl.-Ing. Dr.-Ing.; Hirsch, P., Dipl.-Ing.,
Pat.-Anwälte, 8000 München

⑦2 Erfinder:

Tsuji, Tatsuyoshi, Aichi, JP; Hamaguchi, Yasunori;
Kobayashi, Tsuneharu, Toyohashi, Aichi, JP

⑤4 Kugelgelenk

Die gleitenden Teile eines Kugelgelenks (1) sind gegen Staub und andere Fremdstoffe durch eine manschettentartige Staubabdeckung (5) geschützt, deren eines offenes Ende in abdichtender Weise um einen Schaft (3) des Kugelzapfens (2) gepaßt ist und deren anderes offenes Ende in abdichtender Weise um das Buchsenteil (11) des Kugelgelenks (1) gepaßt ist und dabei durch einen um dieses andere Ende der Staubabdeckung (5) gepaßten spiraligen Sicherungsring (10) festgeklemmt ist. Der Sicherungsring (10) wurde aus Drahtmaterial mit rechteckigem Querschnitt spiralförmig gewunden und zeichnet sich dadurch aus, daß die auf der radial inneren Seite am inneren Ende (20) des Sicherungsringes (10) gelegenen Endkante nach Art einer sanften Rundungsfläche gerundet ist, die sich über die axiale Breite (H) des Sicherungsringes (10) erstreckt.

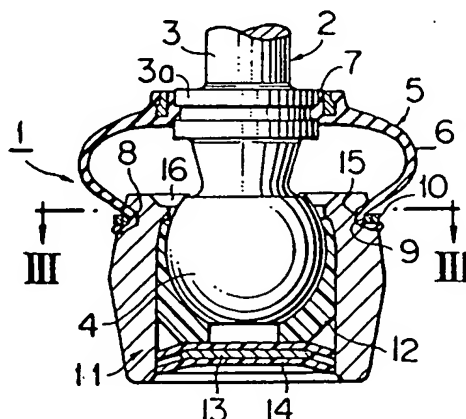


FIG. 1

DE 3924003 A1

Beschreibung

Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf ein Kugelgelenk gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1 und im spezielleren auf Kugelgelenke, wie sie bei Lenkvorrichtungen und Aufhängungssystemen von Kraftfahrzeugen sowie bei anderen Verbindungsgliedmechanismen verwendet werden. Genauer gesagt, befaßt sich die Erfindung mit Kugelgelenken, die jeweils mit einer manschettenartigen Staubabdeckung versehen sind, um ein Eindringen von Staub, Wasser und anderen Fremdstoffen in den Raum mit den gleitenden Teilen des Kugelgelenks zu verhindern, wobei der Schürzenteil der Staubabdeckung an dem buchsenartigen Gehäuse in abdichtender Weise befestigt ist, und zwar unter Verwendung eines Klemmelements, das als Sprengring, Federclip oder spiralförmiger Sicherungsring bezeichnet wird (im folgenden als spiralförmiger Sicherungsring oder nur als Sicherungsring bezeichnet) und eine in der Draufsicht spiralförmig gewundene Gestalt besitzt.

Ein Beispiel eines Kugelgelenks dieser Art ist in der japanischen Patent-Offenlegungsschrift 60-1 88 616 offenbart. Bei diesem bekannten Kugelgelenk ist eine ringförmige Nut um den Außenumfang des am nächsten bei dem Kugelzapfen befindlichen Öffnungsrandes des buchsenartigen Gehäuses ausgebildet, und der Schürzenteil einer manschettenartigen bzw. haubenförmigen Staubabdeckung ist in diese Nut eingesetzt und erstreckt sich um diese herum. Außerdem ist um den Außenumfang dieses Schürzenteils herum ein spiralförmiger Sicherungsring elastisch eingepaßt, um dadurch den Schürzenteil der Staubabdeckung an dem buchsenartigen Gehäuse zu befestigen.

Seit einigen Jahren besteht eine Tendenz, den spiralförmigen Sicherungsring zu einem festeren Festhalten der Staubabdeckung als bisher zu veranlassen, indem man die Klemmkraft des Sicherungsringes erhöht. Durch diese Tendenz ergibt sich die Notwendigkeit, eine Maßnahme vorzusehen, um eine Kante an dem äußersten inneren Ende des spiralförmigen Sicherungsringes daran zu hindern, sich in die ringförmige Nut des buchsenartigen Gehäuses eingepaßten Randteils der Schürze der Staubabdeckung einzukrallen. Es ist klar, daß durch die gesteigerte Festhaltekraft bzw. Klemmkraft des Sicherungsringes die Tendenz besteht, daß sich die Innenkante des spiralförmigen Sicherungsringes in die Schürze der Staubabdeckung einkrallt. Dies muß verhindert werden, um Beschädigungen der Staubabdeckung zu vermeiden.

Eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht in der Schaffung eines Kugelgelenks, bei dem eine Beschädigung der Staubabdeckung aufgrund der inneren Endkante des Sicherungsringes vermieden ist.

Die erfindungsgemäße Lösung dieser Aufgabe ergibt sich aus dem Kennzeichen des Anspruchs 1.

Bei dem erfindungsgemäßen Kugelgelenk läßt sich eine besonders gleichmäßige Klemmwirkung erzielen.

Gemäß der vorliegenden Erfindung wird ein Kugelgelenk geschaffen, mit einem Buchsenteil und einem Kugelkopf, der in dem Buchsenteil drehbar gehalten ist und mit einem Kugelzapfen einstückig ausgebildet ist, wobei das Kugelgelenk durch eine Staubabdeckung geschützt ist, deren eines Ende in abdichtender Weise um einen Schaft des Kugelzapfens gepaßt ist und deren anderes offenes Ende in abdichtender Weise um das Buchsenteil gepaßt ist und dabei durch einen um dieses andere Ende der Staubabdeckung gepaßten, spiralförmigen Sicherungsring festgeklemmt ist, der spiralförmig gewunden ist und Windungen mit rechteckigem Querschnitt aufweist, wobei sich das Kugelgelenk erfindungsgemäß dadurch auszeichnet, daß die auf der radial inneren Seite am inneren Ende des spiralförmigen Sicherungsringes gelegene Endkante nach Art einer sanften Rundungsfläche gerundet ist, die sich über die gesamte axiale Abmessung des Sicherungsringes erstreckt.

Bevorzugte Weiterbildungen der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen.

Die Erfindung und Weiterbildungen der Erfindung werden im folgenden anhand der zeichnerischen Darstellungen mehrerer Ausführungsbeispiele noch näher erläutert. In den Zeichnungen zeigen:

Fig. 1 eine teilweise im Längsschnitt dargestellte Seitenansicht eines Ausführungsbeispiels eines Kugelgelenks gemäß der vorliegenden Erfindung;

Fig. 1A eine im Längsschnitt dargestellte, vergrößerte fragmentarische Seitenansicht zur Erläuterung der Art und Weise, in der die Staubabdeckung bei dem in Fig. 1 gezeigten Kugelgelenk an dem buchsenartigen Gehäuse befestigt ist;

Fig. 2 eine Draufsicht auf ein Beispiel eines spiralförmigen Sicherungsringes gemäß der Erfindung in seinem freien Zustand;

Fig. 3 eine Querschnittsansicht entlang der Linie III-III in Fig. 1, und zwar gesehen in Richtung der Pfeile;

Fig. 4 eine Schnittansicht eines Beispiels eines spiralförmigen Sicherungsringes gemäß der Erfindung;

Fig. 5 eine vergrößerte fragmentarische Draufsicht unter Darstellung eines spiralförmigen Sicherungsringes mit einem inneren Ende, das eine abgerundete Endkante R besitzt;

Fig. 6 eine Draufsicht auf einen bekannten Sicherungsring in seinem freien Zustand;

Fig. 7 eine Schnittansicht unter Darstellung des Zustands, in dem der in Fig. 6 gezeigte Sicherungsring um ein Buchsenteil herum angeordnet ist;

Fig. 8 eine Seitenansicht eines bekannten Kugelgelenks unter Darstellung eines Zustands, bei dem das äußere Ende des spiralförmigen Sicherungsringes aus seiner korrekten Position in einer Nut verlagert worden ist;

Fig. 9 eine Draufsicht unter Darstellung eines weiteren Beispiels eines bekannten Sicherungsringes in seinem freien Zustand;

Fig. 10 eine teilweise im Querschnitt dargestellte Draufsicht, in der der in Fig. 9 gezeigte Sicherungsring um die Staubabdeckung und das Buchsenteil herum in seiner Position montiert gezeigt ist;

Fig. 11 eine Draufsicht auf ein weiteres Ausführungsbeispiel eines spiralförmigen Sicherungsringes gemäß der vorliegenden Erfindung in seinem freien Zustand;

Fig. 12 eine teilweise im Querschnitt dargestellte Draufsicht, in der der in Fig. 11 gezeigte Sicherungsring um die Staubabdeckung und das Buchsenteil herum in seiner Position montiert gezeigt ist;

Fig. 13 eine Draufsicht auf noch ein weiteres Ausführungsbeispiel eines spiralförmigen Sicherungsringes gemäß der vorliegenden Erfindung, bei dem der äußere Endteil in Form des Buchstaben S ausgebildet ist;

Fig. 14 eine teilweise im Querschnitt dargestellte Draufsicht auf den in Fig. 13 gezeigten Sicherungsring, der um die Staubabdeckung und das Buchsenteil herum positionsmäßig montiert dargestellt ist; und

Fig. 15 eine vergrößerte Ansicht unter Darstellung eines Teils der Fig. 14.

Bei einem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung, wie es in Fig. 1 dargestellt ist, besitzt das Kugelgelenk 1 ein zylindrisches buchsenartiges Gehäuse 11, das ein Lagerelement 12 umschließt und trägt, das aus einem Material, wie z.B. einem Kunststoffmaterial, hergestellt ist. Dieses Lagerelement 12 ist derart ausgebildet, daß es einen kugelförmigen Kugelkopf 4 satt anliegend hält, der dadurch in einer Weise gleitend verschiebbar gelagert ist, daß er innerhalb von Grenzen eine freie Rotationsbewegung um drei Koordinatenachsen ausführen kann. Dieser Kugelkopf 4 ist mit einem Kugelzapfen 2 und einem Schaft 3 einstückig ausgebildet.

Das buchsenartige Gehäuse 11 ist oben und unten offen, wie dies in Fig. 1 gezeigt ist. Die größere Bodenöffnung ist durch eine Dichtungsscheibe 13 in abdichtender Weise verschlossen, die eine Scheibenfeder umfaßt sowie mit Gummischichten 14 bedeckt ist. Der Rand der anderen oberen Öffnung 16 des buchsenartigen Gehäuses 11 umgibt den verengten unteren Teil des Schafts 3 des Kugelzapfens 2. Der Schaft 3 ist an seinem von dem Kugelkopf 4 beabstandeten Ende mit einem einstückig und koaxial ausgebildeten Flansch 3a versehen.

Eine Manschette bzw. Staubabdeckung 5 mit ausbauchender Gestalt ist in umhüllender Weise zwischen diesem Flansch 3a des Schafts 3 und dem oberen Teil des buchsenartigen Gehäuses 11 vorgesehen, um dadurch die obere Öffnung 16 des buchsenartigen Gehäuses 11 sowie den unmittelbar darüber gelegenen Raum gegen die äußere Umgebung abzudichten und dadurch ein Eindringen von Staub und anderen Fremdstoffen in das Kugelgelenk zu verhindern. Der obere kleine Öffnungsrand 7 dieser Staubabdeckung 5 ist in eine um den Flansch 3a herum ausgebildete Umfangsnut fest eingepaßt, während der untere größere Öffnungsrand 8 in eine Umfangsnut eingepaßt ist, die um den oberen Außenumfang des buchsenartigen Gehäuses 11 herumgehend ausgebildet ist.

Wie in einer vergrößerten Ansicht in Fig. 1A dargestellt ist, ist der größere Öffnungsrand 8 der Staubabdeckung 5 in seinem Außenumfang mit einer radial nach außen weisenden Umfangsnut 9 ausgebildet. In diese Nut 9 der Staubabdeckung 5 ist ein gewickelter Sicherungsring 10 eingepaßt, der in der Draufsicht spiralförmig gewickelt ist und eine einschnürende Klemmkraft auf den unteren Schürzenteil der Staubabdeckung 5 ausübt und diese gegen das buchsenartige Gehäuse 11 drückt.

Die Staubabdeckung 5 ist aus einem geeigneten Kunstgummi hergestellt und besitzt eine bauchige Gestalt mit einem nach außen ausbauchenden mittleren Abschnitt 6 in dem mittleren Bereich zwischen dem oberen und dem unteren Öffnungsrand 7 und 8 der Staubabdeckung 5.

In diesem Zusammenhang ist eine Betrachtung eines bekannten spiralförmig gewickelten Sicherungsringes 10a hilfreich, wie er in Fig. 6 gezeigt ist. Wie in Fig. 7 zu sehen ist, befindet sich dieser spiralförmige Sicherungsring 10a bei Einpassung bzw. Montage in einer vorgegebenen Position an dem Kugelgelenk 1 in einem gewundenen Zustand mit ca. zwei Wicklungswindungen. Durch diese Montage sind in diesem Fall ein Bereich 25 mit relativ kleinem Krümmungsradius des Sicherungsringes 10a in der Nähe des äußeren Umfangsendes desselben sowie ein Spalt 24 zwischen dem Bereich 25 und der benachbarten Windung gebildet. Dieser Bereich 25 mit kleinem Krümmungsradius, wie er in Fig. 7 gezeigt ist, ragt in Radialrichtung nach außen. Der Bereich 25 und der Spalt 24 sollten eliminiert werden, da sie eine Tendenz zur Reduzierung der Klemmkraft des Sicherungsringes 10a hervorrufen. Wie außerdem in Fig. 8 gezeigt ist, kann es leicht zu einem Lösen des äußeren Umfangsendes 21 des Sicherungsringes aus der ringförmigen Nut kommen.

Ein weiteres bei diesem bekannten Sicherungsring 10a auftretendes Problem ist durch die scharfe Endkante 20a an dem inneren Ende desselben verursacht, wie dies in Fig. 6 zu sehen ist. Diese scharfe Endkante 20a, die durch Schneiden des Bandstahlmaterials gebildet ist, aus dem der Sicherungsring 10a hergestellt ist, befindet sich ständig in Berührung mit der Außenfläche der Staubabdeckung 5, wie dies in Fig. 7 gezeigt ist. Als Ergebnis hiervon erfolgt bei jeder Schwingungsbewegung der Staubabdeckung 5 eine Abriebberührung zwischen der Staubabdeckung und dieser Endkante 20a.

Ein weiteres Beispiel eines bekannten Sicherungsringes ist in den Fig. 9 und 10 gezeigt. Dieser Sicherungsring 10a ist derart ausgebildet, daß er in seinem freien Zustand in Form eines Kreises mit im wesentlichen demselben Krümmungsradius über seine gesamte Länge gewunden ist. Wenn dieser Sicherungsring 10a um die Schürze einer Staubabdeckung 5 gepaßt wird, um diesen in der in Fig. 10 gezeigten Weise an einem buchsenartigen Gehäuse 11 zu befestigen, wird jedoch ein Bereich 25 mit relativ kleinem Krümmungsradius in dem spiralförmigen Sicherungsring 10a in dessen in der Nähe seines inneren Endes 20a gelegenen Teils gebildet.

Außerdem sind Spalte 24, 26 und 27 an der Innenseite des Bereichs 25 mit kleinem Krümmungsradius sowie an Stellen beidseits davon in Umfangsrichtung gebildet, wodurch die Dichtwirkung mit der Schürze der Staubabdeckung 5 im Vergleich mit der ursprünglich beabsichtigten Dichtwirkung vermindert ist.

Noch ein weiteres Problem besteht darin, daß die scharfe Endkante des inneren Endes 20a des Sicherungsringes 10a durch die Bildung dieses Bereichs 25 dazu veranlaßt wird, mit noch größerer Kraft mit der in der Schürze der Staubabdeckung ausgebildeten Nut in Berührung zu treten. Dies muß vermieden werden, um ein Reißen der Staubabdeckung zu verhindern.

Die beim Stand der Technik auftretenden, vorstehend beschriebenen Probleme sind bei der vorliegenden Erfindung überwunden, die nun unter Bezugnahme auf bevorzugte Ausführungsbeispiele derselben ausführlicher erläutert wird.

Bei einem ersten Ausführungsbeispiel der Erfindung, wie es in Fig. 3 gezeigt ist, ist der spiralförmige Sicherungsring 10 derart vorgefertigt und ausgebildet, daß er im um die Schürze der Staubabdeckung 5 gepaßten Zustand ca. 1 3/4 Windungen besitzt und in seinem freien bzw. nicht-montierten Zustand, wie er in Fig. 2 gezeigt ist, ca. zwei Windungen besitzt. Dieser spiralförmige Sicherungsring 10 ist aus einem Metall oder einem anderen geeigneten Material hergestellt und besitzt eine rechteckige Querschnittsgestalt, wie dies in Fig. 4 gezeigt ist. Außerdem ist dieser Sicherungsring 10 derart ausgebildet, daß er in seinem freien Zustand einen Bereich 22 mit relativ großem

Krümmungsradius in der Nähe seines inneren Endes 20 aufweist. Dieser Bereich 22 ist also zuvor mit einem großen Krümmungsradius ausgebildet, und zwar derart, daß er demjenigen Krümmungsradius im wesentlichen gleich ist, den dieser Bereich 22 annimmt, wenn der Sicherungsring 10 in üblicher Weise um die Schürze der Staubabdeckung 5 gepaßt wird und in enge einschnürende Berührung mit dieser tritt.

Ein weiteres Merkmal dieses Sicherungsringes 10 besteht darin, daß das innere Ende 20 desselben eine innere Endkante aufweist, die sanft abgerundet ist, wie dies durch den Buchstaben R in Fig. 5 angedeutet ist. Diese gekrümmte Fläche R ist derart ausgebildet, daß sie sich über die in Fig. 4 veranschaulichte in Axialrichtung gemessene Breite bzw. Höhe H des Sicherungsringes erstreckt.

Wenn der im freien Zustand befindliche spiralige Sicherungsring 10 montiert werden soll, wird er zuerst derart aufgeweitet, daß sein Innendurchmesser auf den erforderlichen Wert erweitert wird, und der Sicherungsring 10 wird dann in die ringförmige Nut 9 der Staubabdeckung 5 eingepaßt. Als Ergebnis hiervon klemmt der spiralige Sicherungsring 10 den großen Öffnungsrand 8 der Staubabdeckung 5 in einschnürender Weise in sowie gegen die Umfangsnut 15 des buchenartigen Gehäuses 11. Dabei wird an dem äußeren Endteil des Sicherungsringes 10 kein Bereich mit relativ kleinem Krümmungsradius und mit Nach-außen-Ragen gebildet und wird kein Bereich mit kleinem Krümmungsradius in dem nahe bei dem inneren Ende 20 gelegenen Bereich des Sicherungsringes 10 gebildet, wie dies in Fig. 3 gezeigt ist, bei der es sich um eine Schnittansicht gesehen in der in Fig. 1 durch die Linie III-III angedeuteten Ebene handelt. Auf diese Weise drückt der Sicherungsring 10 in eng anliegender Berührung in die ringförmige Nut 9 der Staubabdeckung 5. Die vorstehend erläuterte Rundungsfläche R an dem inneren Ende 20 des Sicherungsringes 10 tritt dann mit der Außenfläche der Staubabdeckung 5 in Berührung. Bei Verformung der Staubabdeckung 5 wird somit eine Beschädigung der Staubabdeckung 5 selbst dann verhindert, wenn die Rundungsfläche R an dem inneren Ende 20 des Sicherungsringes 10 mit der Staubabdeckung in Berührung steht.

Wie durch die beiden vorstehend erläuterten Beispiele gemäß der vorliegenden Erfindung veranschaulicht wurde, werden keine Bereiche mit kleinem Krümmungsradius und keine Spalte in der Nähe des äußeren Endes sowie des inneren Endes des spiraligen Sicherungsringes gebildet, wenn dieser montiert ist. Somit sind ein Reißen der Staubabdeckung sowie ein Lösen des spiraligen Sicherungsringes verhindert. Außerdem ist eine Beschädigung der Staubabdeckung durch die innere Endkante des Sicherungsringes verhindert, und zusätzlich dazu wird eine Stabilisierung der Funktion der Staubabdeckung erleichtert.

Bei einem weiteren Ausführungsbeispiel der Erfindung, wie es in den Fig. 11 und 12 gezeigt ist, ist der spiralige Sicherungsring 10 derart vorgefertigt und ausgebildet, daß die Anzahl seiner Windungen in seinem montierten Zustand ca. 2 beträgt. Dieser spiralige Sicherungsring 10 ist mit einer derartigen Länge ausgebildet, daß er in seinem freien Zustand 2 1/4 Windungen besitzt, wie dies in Fig. 11 veranschaulicht ist. Gleichzeitig ist ein Bereich 22 mit relativ großem Krümmungsradius in der Nähe des inneren Endes 20 des Sicherungsringes ausgebildet. In der Nähe des äußeren Endes 21 dieses spiraligen Sicherungsringes ist in dessen freiem Zustand ein Bereich 23 mit großem Krümmungsradius ausgebildet, und zwar derart, daß der Betrag der Zunahme seines Krümmungsradius größer ist als der Betrag der Zunahme des Krümmungsradius in einem mittleren Teil des Sicherungsringes.

Dieser spiralige Sicherungsring 10 ist derart ausgebildet, daß der Krümmungsradius des einen großen Krümmungsradius aufweisenden Bereichs 23 auf der Seite des äußeren Umfangsendes 21 genauso groß oder etwas kleiner als der Krümmungsradius des in der Nähe des äußeren Umfangsendes 21 befindlichen mittleren Bereichs ist, wenn der Sicherungsring in engem Kontakt mit der Schürze der Staubabdeckung 5 korrekt montiert ist.

Wenn dieser Sicherungsring 10 um die Schürze der Staubabdeckung 5 herum über die Umfangsnut 15 des buchenartigen Gehäuses 11 gepaßt ist, besitzt sein in der Nähe des äußeren Umfangsendes 21 gelegener Bereich keinen relativ kleinen Durchmesser, sondern dieser Bereich nimmt eine derartige Krümmung an, daß er die benachbarte Windung bzw. Windungsstrecke ohne Bildung eines Spalts dazwischen eng anliegend umschließt.

Dieser spiralige Sicherungsring 10 wird üblicherweise aus einem harten Stahl mit hoher Elastizität hergestellt, doch er kann ebenso aus einem nichtrostenden Stahl hergestellt sein.

Bei Verwendung eines nichtrostenden Stahls ist die Haltekraft des Sicherungsringes gesteigert. Nachfolgend wird die Haltekraft des Sicherungsringes angegeben, und zwar ausgedrückt als Staubabdeckungs-Abziehkraft, wobei diese durch Tests ermittelt wurde.

Material des spiraligen Sicherungsringes	Harter Stahldraht (SWC)(JIS)*	Nichtrostender Stahldraht für Federn (SUS 304)(JIS)*
Abmessungen und andere Werte		
Dicke des Drahtvorratsmaterials	1,2 mm	1,2 mm
Zugfestigkeit des Materials	195 bis 220 kg/mm ²	180 bis 205 kg/mm ²
Außendurchmesser, freier Zustand	28,73 mm	28,72 mm
Anzahl der Windungen, freier Zustand	2 Windungen	2 Windungen
Außendurchmesser, montiertes Teil	26,6 mm	26,6 mm
Staubabdeckungs-Abziehkraft	237 N	247 N
Permanente Verformung bei Aufweitung des Innendurchmessers auf 40 mm und anschließender Freigabe zur freien Kontraktion	6,08%	3,75%

*) JIS = Japanische Industriennorm

Wie aus den obigen Testergebnissen deutlich zu sehen ist, ist die Staubabdeckungs-Abziehkraft bei dem Sicherungsring aus nichtrostendem Stahl höher als bei dem aus hartem Stahldraht hergestellten Sicherungsring, und zwar trotz der geringeren Zugfestigkeit bei Verwendung von nichtrostendem Stahl als Arbeitsmaterial.

Wie vorstehend beschrieben und erläutert wurde, läßt sich die Staubabdeckungs-Abziehkraft bzw. die zum Abziehen der Staubabdeckung erforderliche Kraft bei gleichen Abmessungen größer machen, indem man den mehrere Windungen aufweisenden, spiralförmigen Sicherungsring aus nichtrostendem Stahl herstellt. Durch Reduzieren der Differenz zwischen dem Durchmesser des Sicherungsringes im freien Zustand sowie dem Durchmesser im expandierten Zustand läßt sich außerdem die Bildung eines Bereichs mit kleinem Krümmungsradius sowie eines als Begleiterscheinung auftretenden Spalts in der Nähe des äußeren Umfangsendes des Sicherungsringes unterdrücken, während dennoch die gewünschte Staubabdeckungs-Abziehkraft aufrechterhalten wird.

Der spiralförmige Sicherungsring 10 kann auch aus einer Legierung mit Formgedächtnisvermögen hergestellt sein. In diesem Fall wird der Sicherungsring dazu veranlaßt, sich seiner Spiralförmigkeit zu erinnern, wobei diese einen Durchmesser besitzt, der zum einschnürenden Einklemmen der Schürze der Staubabdeckung in die Umfangsnut 15 des buchsenartigen Gehäuses 11 geeignet ist.

Wenn dieser spiralförmige Sicherungsring 10 innerhalb der ringförmigen Nut 9 der Staubabdeckung 5 montiert werden soll, wird der Sicherungsring 10 zuerst in seinem Durchmesser aufgeweitet, bis sein innerer Durchmesser sich leicht über den maximalen Außendurchmesser der Staubabdeckung 5 bewegen läßt. Der Sicherungsring 10 wird dann um den Außenumfang der ringförmigen Nut 9 der Staubabdeckung 5 plaziert. Anschließend daran wird der Sicherungsring erwärmt, so daß dieser dazu veranlaßt wird, in seine Erinnerungsform bzw. gespeicherte Form zurückzukehren. Als Ergebnis hiervon klemmt der spiralförmige Sicherungsring 10 die Schürze der Staubabdeckung 5 in einschnürender Weise gegen den oberen Außenumfang des buchsenartigen Gehäuses 11 mit der gewünschten festen Klemmkraft.

Durch diese Ausbildung der vorliegenden Erfindung wird der Sicherungsring unter Übersteigerung seiner Elastizitätsgrenze in ein frei plazierbares Gebilde verformt, in seiner zukünftigen Klemmposition angeordnet und anschließend erwärmt, um ihn dadurch in seine gewünschte Form zurückzuführen sowie dazu zu veranlassen, seine feste Klemmkraft zu erzeugen. Aus diesem Grund kann dieser erfindungsgemäße Sicherungsring seine Klemmfunktion selbst dann noch in zufriedenstellender Weise ausführen, wenn der Sicherungsring in seinem Durchmesser übermäßig aufgeweitet wird, um ihn in die ringförmige Nut 9 einzupassen, und der Sicherungsring dabei an Klemmkraft verliert.

Bei einem weiteren Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen spiralförmigen Sicherungsringes, wie es in den Fig. 13 bis 15 gezeigt ist, ist der Teil des äußeren Umfangsendes 21 des in Fig. 2 dargestellten spiralförmigen Sicherungsringes als Teil 29 mit S-förmiger Gestalt ausgebildet, wobei das äußerste Ende der S-Konfiguration nach außen gerichtet ist. Der Teil 29 umfaßt einen nach außen gerichteten Bereich 29a, einen in Richtung nach innen konvex ausgebildeten Bereich 29b sowie einen nach außen konvex ausgebildeten Bereich 29c (bei Fortschreiten vom freien Ende weg). Wenn der in Fig. 13 gezeigte Sicherungsring 10 in der in Fig. 14 gezeigten Weise um das buchsenartige Gehäuse 11 gepaßt wird, drückt der nach innen konvexe Bereich 29b innen gegen die angrenzende Windung des Sicherungsringes, um eine radial nach innen gerichtete Klemmkraft 30 auf die Staubabdeckung 5 auszuüben. Wie in Fig. 15 gezeigt ist, besitzt das innere Ende 20 des Sicherungsringes eine Kante R, die sanft abgerundet ist, so daß diese sich nicht in die Staubabdeckung 5 einkrallen kann.

Patentansprüche

1. Kugelgelenk (1) mit einem Buchsenteil (11) und einem Kugelkopf (4), der in dem Buchsenteil (11) drehbar gehalten ist und mit einem Kugelzapfen (2) einstückig ausgebildet ist, wobei das Kugelgelenk durch eine Staubabdeckung (5) geschützt ist, deren eines Ende in abdichtender Weise um einen Schaft (3) des Kugelzapfens (2) gepaßt ist und deren anderes offenes Ende in abdichtender Weise um das Buchsenteil (11) gepaßt ist und dabei durch einen um dieses andere Ende der Staubabdeckung (5) gepaßten spiralförmigen Sicherungsring (10) festgeklemmt ist, der spiralförmig gewunden ist und Windungen mit rechteckigem Querschnitt aufweist, **dadurch gekennzeichnet**, daß die auf der radial inneren Seite am inneren Ende (20) des spiralförmigen Sicherungsringes (10) gelegene Endkante nach Art einer sanften Rundungsfläche (R) gerundet ist, die sich über die axiale Breite (H) des Sicherungsringes (10) erstreckt.
2. Kugelgelenk nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Anzahl der Windungen des spiralförmigen Sicherungsringes (10) im angebrachten Zustand desselben um das genannte andere Ende der Staubabdeckung (5) ca. 1 3/4 Windungen beträgt.
3. Kugelgelenk nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Krümmungsradius des inneren Endes (20) des spiralförmigen Sicherungsringes (10) in dessen freiem Zustand größer ausgebildet ist als der Krümmungsradius des benachbarten mittleren Bereichs des spiralförmigen Sicherungsringes (10).
4. Kugelgelenk nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß im freien Zustand des spiralförmigen Sicherungsringes (10) die Zunahme beim Krümmungsradius eines in der Nähe des äußeren Umfangsendes (21) des spiralförmigen Sicherungsringes (10) befindlichen Bereichs größer ist als die Zunahme beim Krümmungsradius in dem mittleren Teil des spiralförmigen Sicherungsringes (10).
5. Kugelgelenk nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß der spiralförmige Sicherungsring (10) aus einem nichtrostenden Stahl hergestellt ist.
6. Kugelgelenk nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß der spiralförmige Sicherungsring (10) aus einer Legierung mit Formgedächtnisvermögen hergestellt ist.
7. Kugelgelenk nach einem der Ansprüche 1 bis 6 **dadurch gekennzeichnet**, daß der nahe bei dem äußeren

Umfangsende (21) gelegene äußerste Endbereich des spiraligen Sicherungsrings (10) S-förmig ausgebildet ist und dessen Ende nach außen gerichtet ist.

Hierzu 3 Seite(n) Zeichnungen

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

— Leerseite —

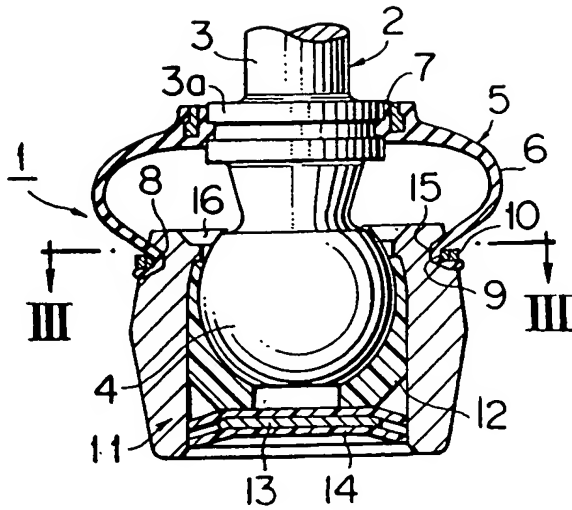


FIG. 1

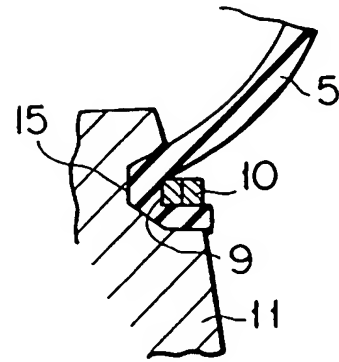


FIG. 1A

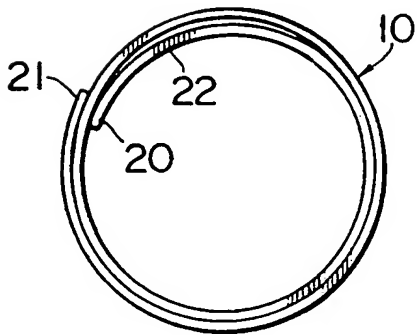


FIG. 2

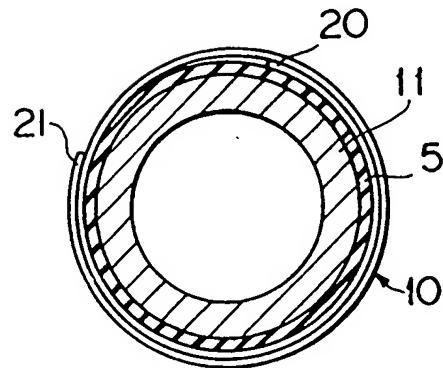


FIG. 3

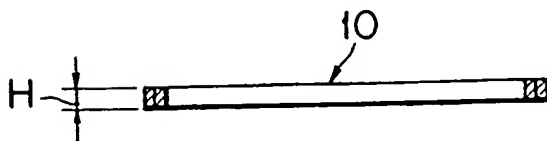


FIG. 4

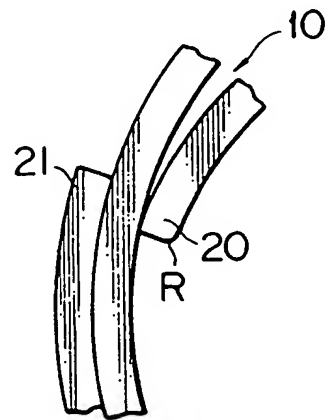


FIG. 5

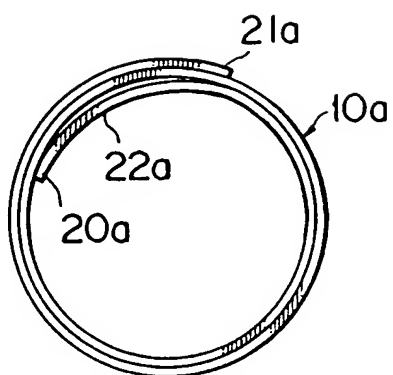


FIG. 6

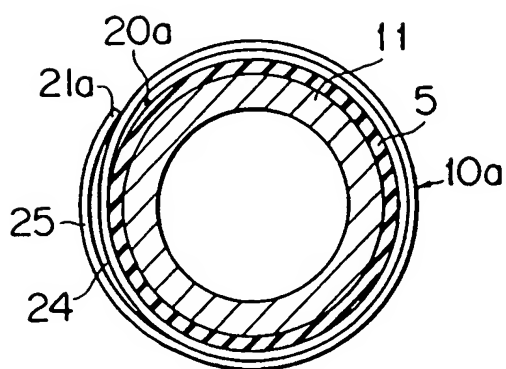


FIG. 7

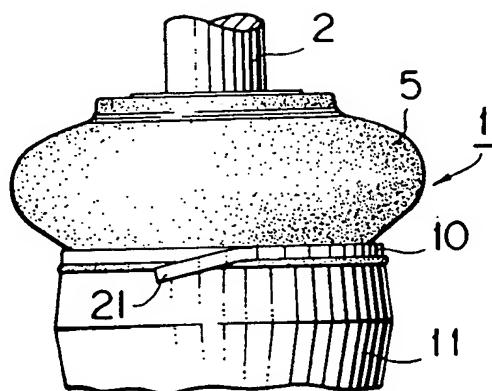


FIG. 8

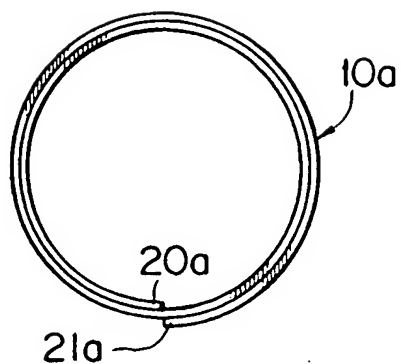


FIG. 9

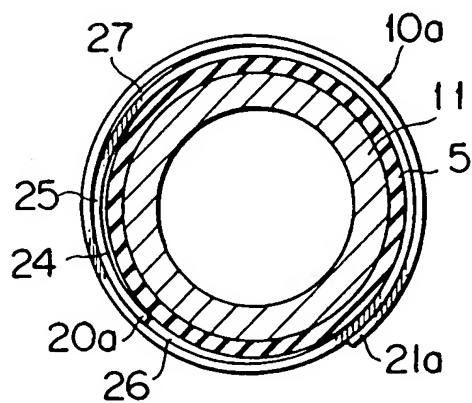


FIG. 10

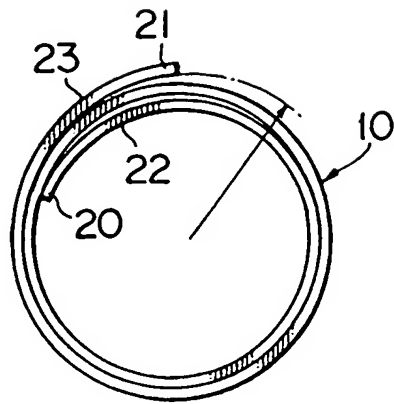


FIG. 11

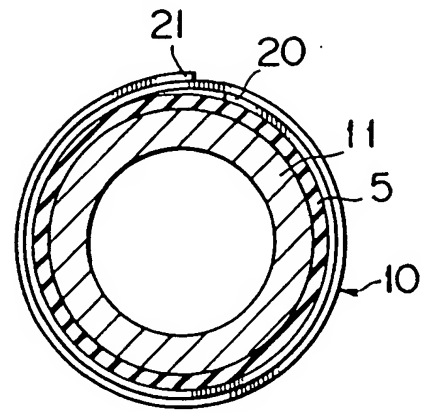


FIG. 12

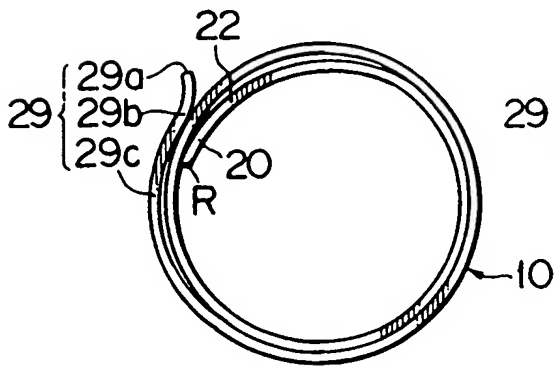


FIG. 13

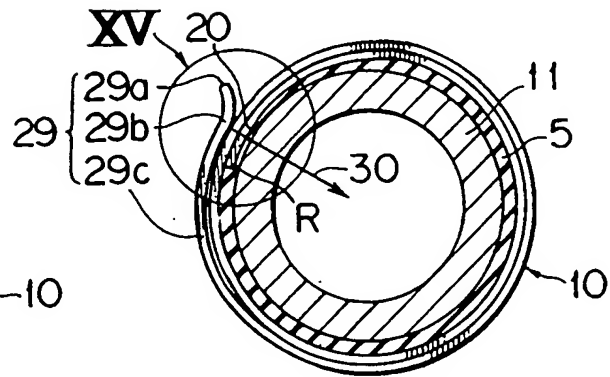


FIG. 14

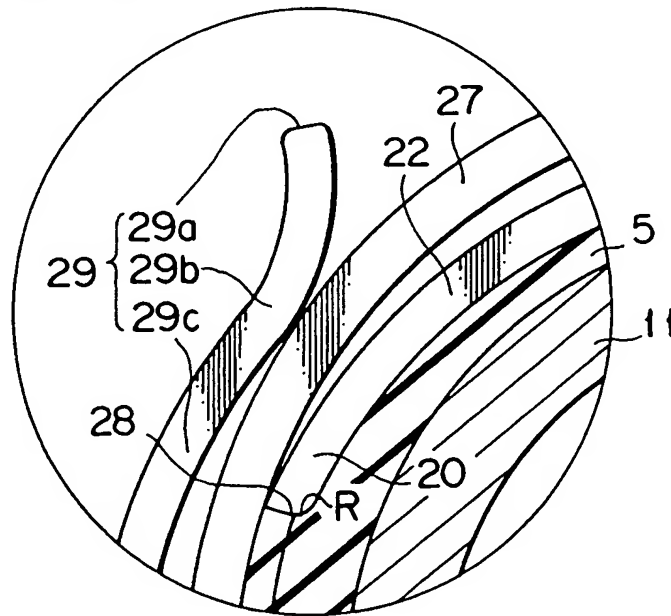


FIG. 15

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.